

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年1 月3 日 (03.01.2002)

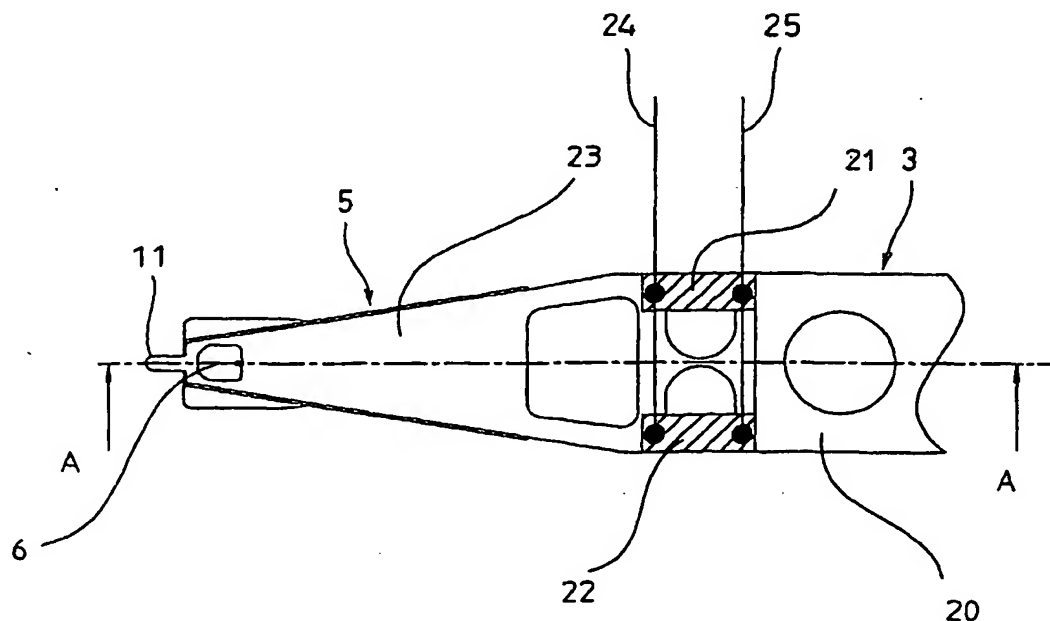
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/01562 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 21/21 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/05431 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森岡純一郎 (MORIOKA, Junichiro) [JP/JP]; 〒792-0805 愛媛県松山市北梅本町甲 841-9 Ehime (JP).
(22) 国際出願日: 2001 年6 月25 日 (25.06.2001) (74) 代理人: 森本義弘 (MORIMOTO, Yoshihiro); 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町1丁目10番10号 西本町全日空ビル4階 Osaka (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, ID, KR, SG, US.
(30) 優先権データ: 特願2000-193631 2000 年6 月28 日 (28.06.2000) JP 添付公開書類:
— 国際調査報告書
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SENSOR SYSTEM FOR DISK DEVICE USING FLOATED HEAD

(54) 発明の名称: 浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサシステム



(57) Abstract: A sensor system for a disk device using a floated head, comprising a head element floating over the data recording area of a rotary disk to write and read data, a first actuator moving the head element over the data storage area of the disk, and a second actuator held by

[続葉有]



the first actuator and holding the head element to precisely position the head element relative to the data storage area of the disk, wherein, a contact between the disk and the head element is detected by using a signal generated from the second actuator when the disk comes in contact with the head element during the operation of the disk.

(57) 要約:

浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムである。回転式のディスクのデータ記録領域に対し浮上してデータの書き込み又は読み取りを行うヘッド素子と、このヘッド素子をディスクのデータ記憶領域上に移動させる第1のアクチュエーターと、この第1のアクチュエーターにより保持されるとともに、ヘッド素子を保持してディスクのデータ記憶領域に対し精密な位置決めを行う第2のアクチュエーターとを有する。ディスクの動作時にこのディスクとヘッド素子とが接触したときに第2のアクチュエーターから発生する信号を利用して、その接触を検知する。

明 細 書

浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステム

5 技術分野

本発明は浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムに関し、特に、ディスク状の記録媒体に対しデータの書きこみ及び読み取りを行うディスク装置や検査装置において、マイクロアクチュエーターを利用した、浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムに関する。

背景技術

ディスク装置として磁気ディスク装置を例にして説明する。ディスクへの記録密度を上げるために、近年においてはヘッドのフライングハイトはどんどん小さくなっており、最近では10 nmを切ろうしている状況にある。またトラックピッチも1 μm 以下になろうとしている。このため次のような問題点が生じている。

(1) ディスクの動作時に何らかの不具合でヘッドとディスクが接触した時、それを検知してヘッドをデータ領域から退避させホストコンピュータに知らせる必要がある。

(2) ディスクの非動作時にヘッドをディスクの外に退避させるダイナミックローディング方式の磁気ディスク装置の場合、ヘッドがディスク上にローディングする前にディスク装置に外乱が加わっていないかどうかを検知し、もし外乱がある場合はローディングを中止しなければならない。

(3) フライニングハイトが10 nmを切るようになると、ディスク装置を組立てた実機の状態で本当に設計通りのフライニングハイトでヘッドが浮上しているのかを確認するのがむずかしい。

(4) 現状のディスク検査機においては、ディスク表面の突起の高さを調べるためのグライドハイトテストは実機のヘッドと形状の異なるスライダーを使用しているため、その測定精度が悪く、さらに、グライドハイトテストと、ディスクの記録再生の特性をチェックするためのサーティファイテストとを別々のヘッドで行っているため、検査時間が長くなっている。

(5) トラックピッチが狭くなるとヘッドがトラックを追従している時のサーボ帯域を上げなければならないが、その場合にはヘッドサスペンションのねじり共振などが障害となる。

これらの問題に対して従来から次のような提案がなされてきている。

15 上述の(1)のヘッドとディスクとの接触に対処するために、米国特許第5,856,895号に示されているようにヘッドスライダーの側面に圧電素子を取り付けて、ディスクの動作中にヘッドとディスクが接触した場合にこの圧電素子が振動して電圧を発生するようにしたものが知られている。この信号を利用して
20 ヘッドとディスクとの接触を検知しようとしているが、現在もっとも多く使用されているスライダーの外形は長さ1.2 mm、幅1 mm、高さ0.3 mmと非常に小さく、スペースがないために圧電素子の取り付けが難しいという問題がある。また米国特許第5,777,815号には磁気抵抗効果ヘッド(MRヘッド)のサーマルアスピリティー出力を利用する方法が示されているが、衝撃
25

を感知するのはMR素子の部分だけであり、その幅は $1\mu\text{m}$ 以下である。そのためセンサーとして利用できる部分の面積が小さく、またスライダーにおけるMR素子以外の部分がディスクと接触した場合は感知できないという問題がある。

- 5 (2) について、東芝技術公開集 Vol. 1. 17-55、整理番号 99169634 では、加速度センサーを付加して外乱を検知しようとしているが、新たなセンサーが必要となりコストアップにつながる。

10 (3) については、上述の米国特許第 5, 777, 815 号における磁気抵抗効果ヘッド (MRヘッド) のサーマルアスピリティー出力を利用すれば、組立て後の実機におけるフライングハイトを測定できる可能性はあるが、(1) の場合と同様にMR素子以外の部分がディスクと接触した場合に感知できないという問題がある。

- 15 (4) については、JP-A-9-259401 に示されているように電磁誘導型磁気ヘッドの磁歪効果を利用するものがあるが、検出感度が低いという問題がある。また JP-A-10-27342 には磁気抵抗効果ヘッド (MRヘッド) のサーマルアスピリティー出力を利用してグライドハイトを測定する方法が示さ
20 れているが、MR素子の幅が $1\mu\text{m}$ 以下と小さいため、1枚のディスクを検査するのに十数分程度かかってしまうという問題がある。

25 (5) については、米国特許第 6, 005, 750 号に示されているように、ヘッドサスペンションのロードビームにダンパーを付加しサスペンションのねじり共振を減衰させようというアイ

デアがある。しかし、近年サスペンションはますます小さく短くなっており、スペースの点でダンパーを貼るのがむずかしいという問題がある。

5 発明の概要

そこで本発明は、このような問題点を解決することを技術的課題とする。

この課題を解決するために本発明のセンサーシステムは、データ記録領域を有する回転式のディスクと、このディスクのデータ記録領域に対して浮上してデータの書き込み又は読み取りを行うヘッド素子と、このヘッド素子を前記ディスクのデータ記憶領域上に移動させる第1のアクチュエーターと、この第1のアクチュエーターにより保持されるとともに、前記ヘッド素子を保持してディスクのデータ記憶領域に対し精密な位置決めを行う第2のアクチュエーターと、前記ディスクの動作時にこのディスクとヘッド素子とが接触したときに第2のアクチュエーターから発生する信号を利用して、その接触を検知する手段とを有する。

上述の問題点は、衝撃等を検出する適当なセンサーがディスク装置内部に存在しないことに起因している。ところで、トラック密度を高める手段としてマイクロアクチュエーター（2段アクチュエーター）の研究が盛んに行われている。たとえば日本国で刊行された雑誌「エレクトロニクス」1999年9月号44～45ページには、いろいろなタイプのマイクロアクチュエーターが紹介されている。将来はほとんどの磁気ディスク装置にマイクロアクチュエーターが搭載されると予想されている。本来マイクロア

クチュエーターは電圧を入力してヘッド素子を微小駆動するために使われるが、マイクロアクチュエーターは電気エネルギーと機械エネルギーとについての一種の変換器と考えられるので、電気エネルギーと機械エネルギーとの変換過程が可逆的である場合は、

5 ヘッド素子に衝撃等の外乱が加わるとマイクロアクチュエーターから電圧が発生することになる。つまりマイクロアクチュエーターを感度の良い衝撃センサーとして利用できることになる。

特にマイクロアクチュエーターが圧電素子で構成されている場合は、変換効率が高い。さらにこの方法はディスク検査機やヘッド検査機にも応用できる。本発明は、マイクロアクチュエーター

10 をヘッド素子の微小駆動に使用していないときに一時的に感度の良いセンサーとして利用して、上記の(1)～(5)の課題を解決しようとするものである。

詳細には、本発明によれば、将来の高記録密度化には不可欠であるヘッドの微小位置決めのためのマイクロアクチュエーターを

15 一時的に衝撃センサーとして利用することにより、新たなセンサーを付加することなく非常に感度良くディスクとヘッド素子の接触を検知することができる。これにより、もしディスクの動作時に何らかの不具合でヘッドとディスクが接触したとしても、それ

20 を検知してヘッドをデータ領域から退避させホストコンピューターに知らせることにより、データのバックアップをとるなどしてデータの致命的な破壊を未然に防ぐことができる。

本発明によれば、第2のアクチュエーターは、ヘッドサスペンションのロードビーム上に配置されているのが好適である。

25 本発明にもとづく、フライングハイトの検査方法は、上述の浮

上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムを用いて、ディスクの動作時の定常回転数を第1の回転数とし、ディスクの回転数を下げながらこのディスクとヘッド素子とが接触したときに第2のアクチュエーターから発生する信号によりその接触を検知して、そのときのディスクの回転数を第2の回転数とし、ディスクの回転数とヘッド素子の浮上高さとの関係を既知として、第1の回転数と第2の回転数との差から前記ヘッド素子のフライングハイトを測定する。

このようにすれば、組立て後の完成状態のディスク装置のヘッドフライングハイトを、直接測定することができる

本発明にもとづくセンサーシステムにおいては、ヘッド素子は前記ディスクの非動作時に第1のアクチュエーターによりディスクの表面から外部へ退避され、さらに第1のアクチュエーターによる退避位置からディスク表面へのヘッド素子のローディング動作を開始する前に、振動外乱により第2のアクチュエーターが発生する信号を利用して、この振動外乱を検知する手段を有するのが好適である。

これによれば、ヘッドがディスク上にローディングする前にディスク装置に外乱が加わっていないかどうかを検知して、もし外乱がある場合は、ローディングを中止することができる。

本発明のセンサーシステムは、ヘッド素子の浮上時に前記第2のアクチュエーターから発生する信号とは逆位相の信号を、この第2のアクチュエーターに印加することにより、前記ヘッド素子と第2のアクチュエーターとの間にわたって発生する共振を相殺させる手段とを有するのが好適である。

このようなものであると、ダンパーが貼れないような小さくて短いヘッドサスペンションのロードビームに対しても、ダンパーなどを付加することなくサスペンションのねじり共振を低減させることができる。

- 5 本発明のセンサーシステムは、単板サーボライター装置を備え、この単板サーボライター装置は、ディスクの動作時においてこのディスクとヘッド素子とが接触したときに第2のアクチュエーターから発生する信号を利用して、その接触を検知する手段を有するのが好適である。

- 10 このようなものであると、単板サーボライター装置の書き込み用のヘッドの浮上状態を常時モニターでき、何らかの原因により浮上状態に異常が生じた場合は書き込み用のヘッドを交換するなどの対策をすぐにとることができる。

- 15 本発明のセンサーシステムは、単板サーボライター装置を備え、この単板サーボライター装置は、ヘッド素子の浮上時に前記第2のアクチュエーターから発生する信号と逆位相の信号をこの第2のアクチュエーターに印加することにより、前記ヘッド素子と第2のアクチュエーターとの間にわたって発生する共振を相殺させる手段を有するのが好適である。

- 20 このようなものであると、単板サーボライトを行う時のヘッドサスペンションの望ましくない共振を低減し、サーボ信号の書き込み精度を上げることができる。

- 25 本発明のセンサーシステムは、ヘッド検査装置を備え、このヘッド検査装置は、ディスクの動作時にこのディスクとヘッド素子とが接触したときに第2のアクチュエーターから発生する信号を

利用して、その接触を検知する手段を有するのが好適である。

このようなものであると、検査用ディスクに生じた突起を早期に検出して、被検査ヘッドの損傷を防止するとともに検査の信頼性を向上することができる。

- 5 本発明のセンサーシステムは、ディスク検査装置を備え、このディスク検査装置は、ディスクの動作時にこのディスクとヘッド素子とが接触したときに第2のアクチュエーターから発生する信号を利用して、その接触を検知する手段を有するのが好適である。
- 10 この検査装置は、ディスクの回転数を変えることによりディスクのグライドハイトを測定可能であるのが好適である。

- 15 このようなものであると、検査用ヘッドに生じた不具合を早期に検出して、被検査ディスクの損傷を防止するとともに検査の信頼性を向上することができ、また上記のようにディスクの回転数を変えることによりディスクのグライドハイトを測定可能である
- 20 ことにより、ディスクのグライドハイトテストとサーティファイテストをひとつのヘッドで短時間に行うことができる。

図面の簡単な説明

- 20 図1は本発明の実施例1における非動作時のディスク装置を示す平面図、

図2は本発明の実施例1における動作時のディスク装置を示す平面図、

図3は図2におけるサスペンションの拡大平面図、

図4は図3におけるA-A断面図、

- 25 図5は図3のサスペンションの動作を示す図、

図 6 は図 3 のサスペンションの反対向きの動作を示す図、

図 7 は本発明の実施例 2 にもとづくフライングハイト測定装置におけるヘッドのフライングハイトの測定について示す図、

図 8 は図 7 の測定装置による測定結果の一例を示す図、

5 図 9 は実際のディスクにおけるヘッドの浮上状態を示す図、

図 10 は図 9 の状態における圧電素子の出力例を示す図、

図 11 は実機におけるヘッドの浮上高さを求めるための線図

図 12 は本発明の実施例 3 における外乱の影響を説明するための断面図

10 図 13 は本発明の実施例 4 を説明するためのサスペンションの拡大斜視図、

図 14 は図 13 のサスペンションの 1 次ねじれ共振を説明するための線図

図 15 は本発明の実施例 5 及び 6 を説明するための単板サーボライターの平面図、

図 16 は本発明の実施例 7 を説明するためのヘッド検査機の平面図、そして

図 17 は本発明の実施例 8 及び 9 を説明するためのディスク検査機の平面図である。

20

発明の開示

以下に、本発明の実施例について、マイクロアクチュエーターを備えた一般的な磁気ディスクドライブを例にして説明する。

(実施例 1)

25 図 1 は、本発明の実施例としての、ダイナミックローディング

式磁気ディスク装置の非動作時の平面図である。このディスク装置は、ベース 1、ディスク 2、アクチュエーター 3 を備える。ディスク 2 はスピンドルモータ 4 によって駆動され回転する。アクチュエーター 3 の一端にサスペンション 5 が取り付けられ、サスペンション 5 の先端部 11 はランブ 7 の上に載る。動作時にはアクチュエーター 3 はピボット軸 8 の周りを回転し、マグネット 9 とアクチュエーターコイル 10 の電磁的な相互作用によって駆動が行われる。アクチュエーターコイル 10 は、マグネット 9 と共にボイルコイルモータを形成し、このボイルコイルモータはアクチュエーター 3 を旋回させてヘッド素子 6 をディスク 2 上の所望の位置に位置決めする。13、14 はクラッシュストップであり、円筒形の弾性体からできておりベース 1 に固定されている。詳細には、このクラッシュストップ 13、14 は、アクチュエーター 3 の回動範囲の端に設けられてこのアクチュエーター 3 の回動範囲を規制するとともに、衝突時の衝撃力を緩和する働きを有する。

図 2 は、磁気ディスクドライブ動作時の平面図を示す。次に、この図 2 に示した動作時におけるサスペンション 5 の挙動について説明する。図 3 はサスペンション 5 の拡大平面図である。また図 4 は図 3 における A-A 断面図である。アクチュエーター 3 の一部を構成するアーム 20 とロードビーム 23 とは圧電素子 21、22 で結合され、マイクロアクチュエーターを構成している。またロードビーム 23 の先端にはヘッド素子 6 が固定されている。図 4 においては、ディスク 2 が一緒に示されている。そしてこの圧電素子 21、22 には第 1 の電極 24 と第 2 の電極 25 とが取り付けられており、例えば正の電圧を第 1 の電極 24 に印加し、

負の電圧を第 2 の電極 2 5 に印加すると、図 5 に示すように、圧電素子 2 1 は縮み、圧電素子 2 2 は伸びる。これによりロードビーム 2 3 及びヘッド素子 6 は図 5 の B の方向に変位する。逆に負の電圧を第 1 の電極 2 4 に印加し、正の電圧を第 2 の電極 2 5 に
5 印加すると、圧電素子 2 1 は伸び、圧電素子 2 2 は縮むので、ロードビーム 2 3 及びヘッド素子 6 は図 5 と反対の C の方向に変位する。これを示したのが図 6 である。

このようにマイクロアクチュエーターとしての圧電素子 2 1、
2 2 の本来の目的は、図 2 に示したディスク装置の動作時にこれ
10 らの圧電素子 2 1、2 2 に電圧を印加して、ボイルコイルモータ
だけでは追従しきれないディスクの半径方向の記録トラックの高
周波数でのふれに、ヘッド素子 6 を追従させることにある。

ところで、図 4 に示すようにヘッド素子 6 がディスク 2 上に浮上している時に何らかの原因でヘッド素子 6 とディスク 2 とが接
15 触すると、その衝撃によりヘッド素子 6 が振動し、その振動はロ
ードビーム 2 3 を通って圧電素子 2 1、2 2 に伝わる。そこで、
磁気ディスク装置の制御回路が圧電素子 2 1、2 2 からの信号を
モニターしていれば、ヘッド素子 6 とディスク 2 との接触を検知
して、ヘッドをデータ領域から退避させかつホストコンピュータ
20 ーに異常を知らせることができる。ここで、データのバックアッ
プなどの有効な対策を施せば、ヘッドクラッシュなどによりデー
タを喪失してしまうなどの事故を未然に防ぐことができる。

(実施例 2)

つぎに、本発明の実施例 2 について、図 7 ～図 9 を用いて説明
25 する。

図 7 はフライングハイト測定装置によってヘッド素子 6 のフライングハイトを測定する様子を示している。この図 7 において、6 は実際の磁気ディスク装置の組立てに使用するヘッド素子、31 はフライングハイト測定用のガラスディスクである。フライングハイト測定用のガラスディスク 31 は、その表面が超平滑にできている。ここでは、まず測定用ディスク 31 の回転数を変えながらヘッド素子 6 の浮上高さを測定し、図 8 に示すようなグラフを作る。

つぎにこのヘッド素子 6 を実際の磁気ディスク装置に組み込み、動作時の定常回転数 E で浮上させる。その浮上状態を示しているのが図 9 である。図 9 において、6 は図 7 において浮上高さを測定したヘッド素子、2 は実機の磁気ディスクの表面を示している。この実機の磁気ディスクの表面 2 は、図 7 のフライングハイト測定用のガラスディスク 31 の表面に比べ凹凸が大きい。2a はその突起である。この状態で圧電素子 21、22 の出力を見ると、ヘッド素子 6 はディスク 2 の表面の突起より高い所を浮上しているので出力はなく、ノイズレベルとなる。この状態を図 10 に示す。図 10 において縦軸は圧電素子の出力、横軸は実機のディスク 2 の回転数を表す。そして回転数を下げていくと図 9 におけるヘッド素子 6 の浮上高さが下がり始め、ついにはディスク 2 の表面の突起 2a に接触するようになる。その時のディスクの回転数を D とする。この回転数 D の判定は、ディスク 2 の回転数を下げながら圧電素子 21、22 の出力をモニターすることで検知できる。つまり図 10 に示すように圧電素子 21、22 の出力がノイズレベルより上昇し始めるポイントの回転数が D である。

そして最後にさきほど図 8 で作成したグラフから回転数 D と E に相当する浮上高さ F と G とを求める。これを示したのが図 11 である。つまり G から F を引いた値が実機におけるヘッド素子 6 の浮上高さとなる。なお図 8 と図 10 に示した測定において、ヘッド素子 6 のディスク上の半径位置は同じとする。

実機のディスク 2 では浮上高さを測定できないため、上述のように平滑なガラスディスク 31 を用いてフライングハイト測定機で測定した浮上高さに置き換えて、実機のフライングハイトを定義する便宜的な方法が一般的である。本発明のフライングハイトの検査方法では、図 7 と図 9 で使用するヘッド素子 6 が同一であり、しかもそれが実機に搭載するヘッド素子 6 であり、さらに図 9 の測定の時に新たなセンサー等をヘッドに付加する必要がなく、実機に組んだ状態で回転数 D を知ることができるので、測定の信頼性が高い。

15 (実施例 3)

つぎに、本発明の実施例 3 について説明する。ダイナミックローディング式磁気ディスク装置は、非動作時には、図 1 に示すようにヘッド素子 6 をディスク 2 の表面から退避させておくのが一般的である。図 12 は図 1 における H-H 断面を示す。この状態でホストコンピュータからデータの記録再生の命令がくると、20 アクチュエーター 3 を図 2 において反時計方向に回転させてヘッド素子 6 をディスク 2 の表面に浮上させる。これをローディング動作という。しかし、このときに、外部から磁気ディスク装置に対して振動などの外乱が印加されていると、ヘッド素子 6 がディスク 2 の表面に衝突してダメージを受ける恐れがある。特に、図

1 2 に示した Z 方向の振動は、その影響が大きい。そのため、ヘッド素子 6 のローディング動作を開始する前に、外乱がないかどうかを確認することが望ましい。

図 1 2 において外部から Z 方向の振動が加わった場合は、ヘッド素子 6 やロードビーム 2 3 は容易に微小振動し、そのためその振動は圧電素子 2 1、2 2 に伝わり、圧電素子 2 1、2 2 が電圧を発生する。したがって、ローディング動作の前に圧電素子 2 1、2 2 の信号をモニターしていれば、外乱がないかどうかを確認することができる。もし外乱振動を検知した場合は、その外乱が収まるまでローディング動作を中止することができる。

(実施例 4)

つぎに、本発明の実施例 4 について、図を用いて説明する。

図 1 3 は、図 2 に示したディスク装置の動作中におけるサスペンション 5 の拡大斜視図である。ディスク装置の動作中において、サーボ回路は、ヘッド素子 6 がディスク上の記録トラックに正確に追従するように、ボイスコイルモーターに電流を流してアーム 2 0 を左右に細かく動かしている。ところがこの状態においてコイル 9 からヘッド素子 6 までの間に機械的な共振が存在するため、サーボ帯域が上げられないという問題がある。

もっとも代表的な共振は、サスペンション 5 の 1 次ねじれ共振である。図 1 3 にこの共振状態を示す。この共振モードは主にロードビーム 2 3 が中心線 4 0 を軸としてねじれるモードである。図 1 3 においてはロードビーム 2 3 が L の方向にねじれ、J の部分が上に持ちあがり、圧電素子 2 1 が伸びている。そしてつぎの瞬間にはロードビーム 2 3 が L とは反対の M の方向にねじれ、K

の部分が上に持ち上がり、圧電素子 2 2 が伸びる。これを交互に繰り返す。この共振状態において第 1 の電極 2 4 と第 2 の電極 2 5 との間の電圧をモニターすると、図 1 4 の実線 4 1 に示すような交流電圧が発生する。この交流電圧の周波数は図 1 3 のサスペンション 5 の共振周波数と等しい。

ここで、破線 4 2 に示すように、実線 4 1 と同じ周波数で位相が逆の電圧を印加する。すると、圧電素子 2 1、2 2 が図 1 3 のロードビーム 2 3 のねじれを相殺するように伸び縮みして、この共振のゲインを下げる。このため、サーボ帯域を上げることができるといふ効果がある。

(実施例 5)

つぎに、本発明の実施例 5 について、図 1 5 を用いて説明する。まず単板サーボライターについて説明する。図 1 5 は単板サーボライティングの原理を示す平面図である。まず磁気ディスク 5 0 を、図示していない単板サーボライターのモーターハブに固定し回転させる。5 1 はモーターハブの回転中心である。一方ヘッド素子 5 2 は、ロードビーム 5 3 を介してアーム 5 4 の先端に固定され、ディスク 5 0 の回転にともなってディスク 5 0 上を浮上する。サスペンション 5 3 には、図 3 に示したのと同じ構成の圧電素子 5 8、5 9 が取り付けられている。アーム 5 4 の他端は回転軸 5 5 に連結され、ヘッド素子 5 2 は回転軸 5 5 を中心として回転できる。さらに回転軸 5 5 には光エンコーダー等の位置決め装置 5 6 が連結されており、これによりヘッド素子 5 2 をディスク 5 0 上の所定の位置に正確に位置決め可能となっている。

このようにヘッド素子 5 2 がディスク 5 0 上の半径方向の 1 点

に正確に保持されたのち、ヘッド素子 5 2 を使ってディスク 5 0 上にサーボトラック 5 7 が書きこまれる。ひとつのサーボトラックの書きこみが終了すると、光エンコーダー 5 6 を使ってヘッド素子 5 2 を微小に動かしたのち次のサーボトラックを同様に書きこむ。これを繰り返して多数のサーボトラックをディスク 5 0 上に書きこむ。このようにしてサーボトラックが書きこまれたディスクは、単板サーボライターから取り外され磁気ディスク装置に組み込まれる。

単板サーボライターはひとつのヘッド素子 5 2 で多くのディスク 5 0 にサーボトラックを書きこむため、もし何らかの不具合で浮上中にヘッド素子 5 2 がディスク 5 0 と接触し始めると、サーボトラックを正常に書きこめなくなる。さらにそれを放置したままディスク 5 0 を交換して単板サーボライトの作業を進めると、正常なサーボトラックが書きこまれていない多くの不良のディスクを生産してしまうことになる。

ところで、実施例 1 において図 4 で示したのと同様に、図 1 5 におけるヘッド素子 5 2 がディスク 5 0 上に浮上している時に何らかの原因でヘッド素子 5 2 とディスク 5 0 とが接触すると、その衝撃によりヘッド素子 5 2 が振動し、その振動はロードビーム 5 3 を通って圧電素子 5 8、5 9 に伝わる。このため、単板サーボライターの制御回路が圧電素子 5 8、5 9 の信号をモニターしていれば、ヘッド素子 5 2 とディスク 5 0 との接触を検知して、ホストコンピュータに異常を知らせることができる。そしてサーボ信号書き込み用ヘッドの交換などの有効な対策を施せば、正常なサーボトラックが書きこまれていない多くの不良のディスク

を生産してしまうなどの事故を未然に防ぐことができる。

(実施例 6)

つぎに、本発明の実施例 6 について説明する。単板サーボライターで書き込まれたサーボトラックは、図 2 に示した磁気ディスク装置が動作する状態において、ヘッド素子 6 を記録トラック上に正確に位置決めするための基準となるものである。したがって、このサーボトラックは、単板サーボライターによってできるだけ真円に近い形で図 1 5 におけるディスク 5 0 上に記録されている必要がある。

- 10 ところが単板サーボライターにおけるヘッド素子 5 2 の位置決めは光エンコーダー 5 6 で行われるため、回転軸 5 5 からヘッド素子 5 2 までの間の位置決め精度は、アーム 5 4 やロードビーム 5 3 の機械的剛性によって左右される。回転軸 5 5 からヘッド素子 5 2 までの間の剛性で特に問題となるのは、実施例 4 について
15 図 1 3 で説明したサスペンション 5 3 の 1 次ねじれ共振である。

- しかし、この共振の問題は、実施例 4 と同じものであるので、実施例 4 と同様の方法で解決することができる。つまり実施例 4 について図 1 4 に示したように、サスペンション 5 3 の 1 次ねじれ共振によって圧電素子 5 8、5 9 に発生する電圧を打ち消すような電圧をこれらの圧電素子 5 8、5 9 に印加すれば、ロードビーム 5 3 の 1 次ねじれ共振のゲインを低減することができる。
- 20

(実施例 7)

- つぎに、本発明の実施例 7 について、図 1 6 を用いて説明する。まずヘッド検査機について説明する。ここで前提となるのは、ヘッド検査機は、マイクロアクチュエーターを搭載したヘッドを検
25

査するものであるということである。

図 1 6 はこのようなヘッド検査機の原理を示す平面図である。
まず検査用ディスク 7 0 を、図示していないヘッド検査機のモーターハブに固定し回転させる。7 1 はモーターハブの回転中心である。一方ヘッド素子 7 2 はロードビーム 7 3 を介してアーム 7 4 に固定され、ディスク 7 0 の回転にともなってディスク 7 0 上に浮上する。ロードビーム 7 3 には図 3 に示したのと同じ構成の圧電素子 7 5、7 6 が取り付けられている。

ヘッド素子 7 2 がディスク 7 0 上の半径方向の 1 点に正確に保持されたのち、このヘッド素子 7 2 を使ってディスク 7 0 の表面にデータの記録再生が行われ、ヘッドが正常に動作するかがテストされる。ここでヘッドとは、ヘッド素子 7 2、ロードビーム 7 3、圧電素子 7 5、7 6 から構成される部品のことである。このあとテストにパスしたヘッドは、ヘッド検査機から取り外されてディスク装置に組み込まれる。

ヘッド検査機はひとつの検査用ディスク 7 0 で多くのヘッドを検査するため、もし何らかの不具合で浮上中にヘッド素子 7 2 が検査用ディスク 7 0 と接触し始めると、検査用ディスクに傷がついたりして正常なヘッドの検査ができなくなる。さらにそれを放置したままヘッドを交換してヘッド検査の作業を進めると、多くの不良のヘッドを出荷してしまうことになる。

ところで、実施例 1 についての図 4 で示したのと同様に、図 1 6 におけるヘッド素子 7 2 がディスク 7 0 上に浮上している時に、何らかの原因でこのヘッド素子 7 2 とディスク 7 0 とが接触すると、その衝撃によりヘッド素子 7 2 が振動し、その振動はロード

ビーム 73 を通って圧電素子 75、76 に伝わる。そこでヘッド検査機の制御回路が圧電素子 75、76 の信号をモニターしていれば、ヘッド素子 72 とディスク 70 との接触を検知して、ホストコンピュータに異常を知らせることができる。

- 5 その時点で、ヘッド検査用ディスク 70 の交換などの有効な対策を施せば、多くの不良のヘッドを出荷してしまうなどの事故を未然に防ぐことができる。

(実施例 8)

つぎに、本発明の実施例 8 について、図 17 を用いて説明する。

- 10 まず、ひとつの検査用ヘッドで多くのディスクを検査するためのディスク検査機について説明する。図 17 はディスク検査機の原理を示す平面図である。まずディスク 80 を、図示していないディスク検査機のモーターハブに固定し回転させる。81 はモーターハブの回転中心である。一方ヘッド素子 82 はロードビーム 83 を介してアーム 84 に固定され、ディスク 80 の回転にともな
- 15 ってこのディスク 80 上に浮上する。ロードビーム 83 には、図 3 に示したのと同じ構成の圧電素子 85、86 が取り付けられている。

- 20 このような構成によれば、ヘッド素子 82 がディスク 80 上の半径方向の 1 点に正確に保持されたのちに、ヘッド素子 82 を使ってディスク 80 の表面にデータの記録再生が行われ、ディスク 80 の特性が正常かどうかテストされる。このテストをディスク全面に対して行った後、テストにパスしたディスクはディスク検査機から取り外されディスク装置に組み込まれる。

- 25 ディスク検査機はひとつの検査用ヘッドで多くのディスクを検

査するため、もし何らかの不具合で浮上中にヘッド素子 8 2 がディスク 8 0 と接触し始めると、検査用ヘッドに傷がついたりしてディスク 8 0 の検査を正常にできなくなる。さらに、それを放置したままディスク 8 0 を交換してディスク検査の作業を進めると、

5 多くの不良のディスクを出荷してしまうことになる。

ところが、実施例 1 についての図 4 で示したのと同様に、図 1 7 におけるヘッド素子 8 2 がディスク 8 0 上に浮上している時に何らかの原因でヘッド素子 8 2 とディスク 8 0 とが接触すると、その衝撃によりヘッド素子 8 2 が振動し、その振動はロードビー

10 ム 8 3 を通って圧電素子 8 5、8 6 に伝わる。

そこでヘッド検査機の制御回路が圧電素子 8 5、8 6 の信号をモニターしていれば、ヘッド素子 8 2 とディスク 8 0 との接触を検知して、ホストコンピュータに異常を知らせることができる。ここでディスク検査用ヘッドの交換などの有効な対策を施せば、

15 多くの不良のディスクを出荷してしまうなどの事故を未然に防ぐことができる。

(実施例 9)

つぎに、本発明の実施例 9 について説明する。この実施例 9 の構成は、先に説明した実施例 8 についての図 1 7 のものと同様で

20 ある。

ディスク検査機には、大きく分けて 2 つの機能がある。グライドハイトテストとサーティファイテストである。サーティファイテストは、実施例 8 で説明したようにディスクの記録再生の特性をチェックするものである。一方グライドハイトテストは、ディ

25 スク表面の突起の高さを調べるもので、従来はサーティファイテ

スト用とは別の専用ヘッドを使用している。この専用ヘッドは、たとえばJP-A-4-178920に示されているように、グライドハイトテストのヘッドのアーム部分に圧電素子を弾性的に取り付けたものである。

- 5 ところが本発明によれば、実施例2で説明したように、マイクロアクチュエーターを搭載したヘッドはディスク上の突起を検出するセンサーとしても利用できるので、図11において回転数Dから浮上高さFを求めたのと同じ方法でグライドハイトを測定できる。したがって図17に示す構成のディスク検査機を利用すれば、ひとつのヘッドでグライドハイトテストとサーティファイテ
- 10 ストとの両方を行うことができ、設備の簡略化が可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムであって、

5 データ記録領域を有する回転式のディスクと、

 このディスクのデータ記録領域に対して浮上してデータの書き込み又は読み取りを行うヘッド素子と、

 このヘッド素子を前記ディスクのデータ記憶領域上に移動させる第1のアクチュエーターと、

10 この第1のアクチュエーターにより保持されるとともに、前記ヘッド素子を保持してディスクのデータ記憶領域に対し精密な位置決めを行う第2のアクチュエーターと、

 前記ディスクの動作時にこのディスクとヘッド素子とが接触したときに第2のアクチュエーターから発生する信号を利用して、

15 その接触を検知する手段とを有する。

2. 請求項1に記載の、浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムであって、第2のアクチュエーターが圧電素子である。

20

3. 請求項1又は2に記載の、浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムであって、第2のアクチュエーターは、ヘッドサスペンションのロードビーム上に配置されている。

25 4. 浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのフライングハイト

の検査方法であって、

請求項 1 に記載の浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムを用いて、

ディスクの動作時の定常回転数を第 1 の回転数とし、

- 5 ディスクの回転数を下げながらこのディスクとヘッド素子とが接触したときに第 2 のアクチュエーターから発生する信号によりその接触を検知して、そのときのディスクの回転数を第 2 の回転数とし、

- 10 ディスクの回転数とヘッド素子の浮上高さとの関係を既知として、第 1 の回転数と第 2 の回転数との差から前記ヘッド素子のフライングハイトを測定する。

5. 浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムであって、

- 15 データ記録領域を有する回転式のディスクと、

このディスクのデータ記録領域に対し浮上した状態でデータの書き込み又は読み取りを行うヘッド素子と、

このヘッド素子を前記ディスクのデータ記憶領域上に移動させる第 1 のアクチュエーターと、

- 20 この第 1 のアクチュエーターにより保持されるとともに、前記ヘッド素子を保持してディスクのデータ記憶領域に対し精密な位置決めを行う第 2 のアクチュエーターとを有し、

ヘッド素子は前記ディスクの非動作時に第 1 のアクチュエーターによりディスクの表面から外部へ退避され、さらに

- 25 第 1 のアクチュエーターによる退避位置からディスク表面への

ヘッド素子のローディング動作を開始する前に、振動外乱により第2のアクチュエーターが発生する信号を利用して、この振動外乱を検知する手段を有する。

5 6. 請求項5に記載の、浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムであって、第2のアクチュエーターが圧電素子である。

7. 請求項5又は6に記載の、浮上ヘッドを用いたディスク装置
10 のためのセンサーシステムであって、第2のアクチュエーターは、ヘッドサスペンションのロードビーム上に配置されている。

8. 浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムであって、

15 データ記録領域を有する回転式のディスクと、

このディスクのデータ記録領域に対し浮上してデータの書き込み又は読み取りを行うヘッド素子と、

このヘッド素子を前記ディスクのデータ記憶領域上に移動させる第1のアクチュエーターと、

20 この第1のアクチュエーターにより保持されるとともに、前記ヘッド素子を保持してディスクのデータ記憶領域に対し精密な位置決めを行う第2のアクチュエーターと、

前記ヘッド素子の浮上時に前記第2のアクチュエーターから発生する信号とは逆位相の信号を、この第2のアクチュエーターに
25 印加することにより、前記ヘッド素子と第2のアクチュエーター

との間にわたって発生する共振を相殺させる手段とを有する。

9. 請求項 8 に記載の、浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムであって、第 2 のアクチュエーターが圧電素子である。

10. 請求項 8 又は 9 に記載の、浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムであって、第 2 のアクチュエーターは、ヘッドサスペンションのロードビーム上に配置されている。

11. 浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムであって、単板サーボライター装置を備え、この単板サーボライター装置は、

回転式のディスクのデータ記録領域に対し浮上してサーボ情報の書き込み又は読み取りを行うヘッド素子と、

このヘッド素子を前記ディスクのデータ記憶領域上に移動させる第 1 のアクチュエーターと、

この第 1 のアクチュエーターにより保持されるとともに、前記ヘッド素子を保持してディスクのデータ記憶領域に対し精密な位置決めを行う第 2 のアクチュエーターと、

前記ディスクの動作時においてこのディスクとヘッド素子とが接触したときに第 2 のアクチュエーターから発生する信号を利用して、その接触を検知する手段とを有する。

12. 浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステム

ムであって、単板サーボライター装置を備え、この単板サーボライター装置は、

回転式のディスクのデータ記録領域に対し浮上してサーボ情報の書き込み又は読み取りを行うヘッド素子と、

- 5 このヘッド素子を前記ディスクのデータ記憶領域上に移動させる第 1 のアクチュエーターと、

この第 1 のアクチュエーターにより保持されるとともに、前記ヘッド素子を保持してディスクのデータ記憶領域に対し精密な位置決めを行う第 2 のアクチュエーターと、

- 10 前記ヘッド素子の浮上時に前記第 2 のアクチュエーターから発生する信号と逆位相の信号をこの第 2 のアクチュエーターに印加することにより、前記ヘッド素子と第 2 のアクチュエーターとの間にわたって発生する共振を相殺させる手段とを有する。

- 15 13. 浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムであって、ヘッド検査装置を備え、このヘッド検査装置は、

回転式のディスクのデータ記録領域に対し浮上してサーボ情報の書き込み又は読み取りを行うヘッド素子と、

- 20 このヘッド素子を前記ディスクのデータ記憶領域上に移動させる第 1 のアクチュエーターと、

この第 1 のアクチュエーターにより保持されるとともに、前記ヘッド素子を保持してディスクのデータ記憶領域に対し精密な位置決めを行う第 2 のアクチュエーターと、

- 25 前記ディスクの動作時にこのディスクとヘッド素子とが接触したときに第 2 のアクチュエーターから発生する信号を利用して、

その接触を検知する手段とを有する。

14. 浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムであって、ディスク検査装置を備え、このディスク検査装置
5 は、

回転式のディスクのデータ記録領域に対して浮上してサーボ情報の書き込み又は読み取りを行うヘッド素子と、

このヘッド素子を前記ディスクのデータ記憶領域上に移動させる第1のアクチュエーターと、

10 この第1のアクチュエーターにより保持されるとともに、前記ヘッド素子を保持してディスクのデータ記憶領域に対し精密な位置決めを行う第2のアクチュエーターと、

前記ディスクの動作時にこのディスクとヘッド素子とが接触したときに第2のアクチュエーターから発生する信号を利用して、

15 その接触を検知する手段とを有する。

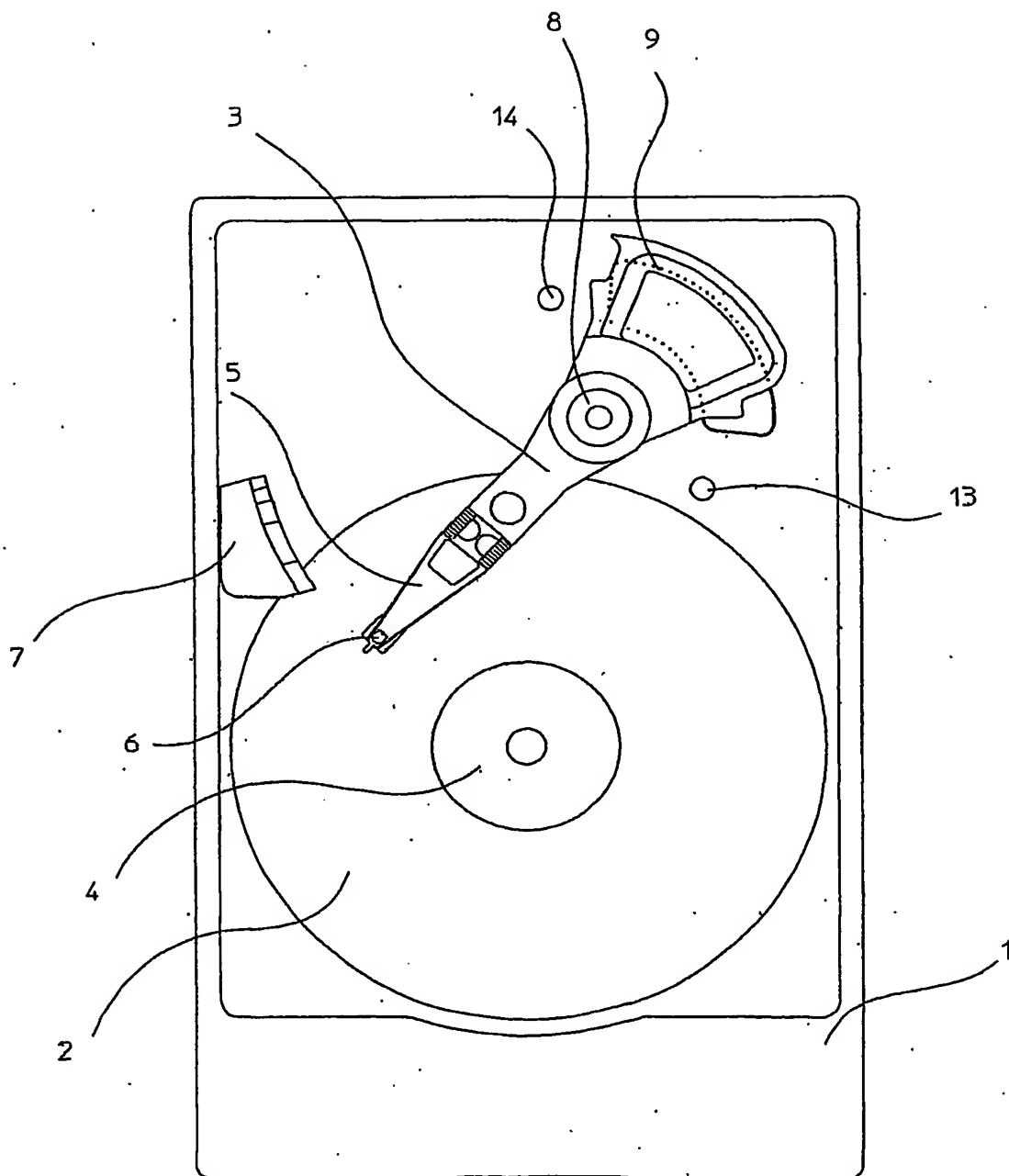
ように構成したことを特徴とする。

15. 請求項14に記載の浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサーシステムであって、ディスクの回転数を変えるこ
20 とによりディスクのグライドハイトを測定可能である。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

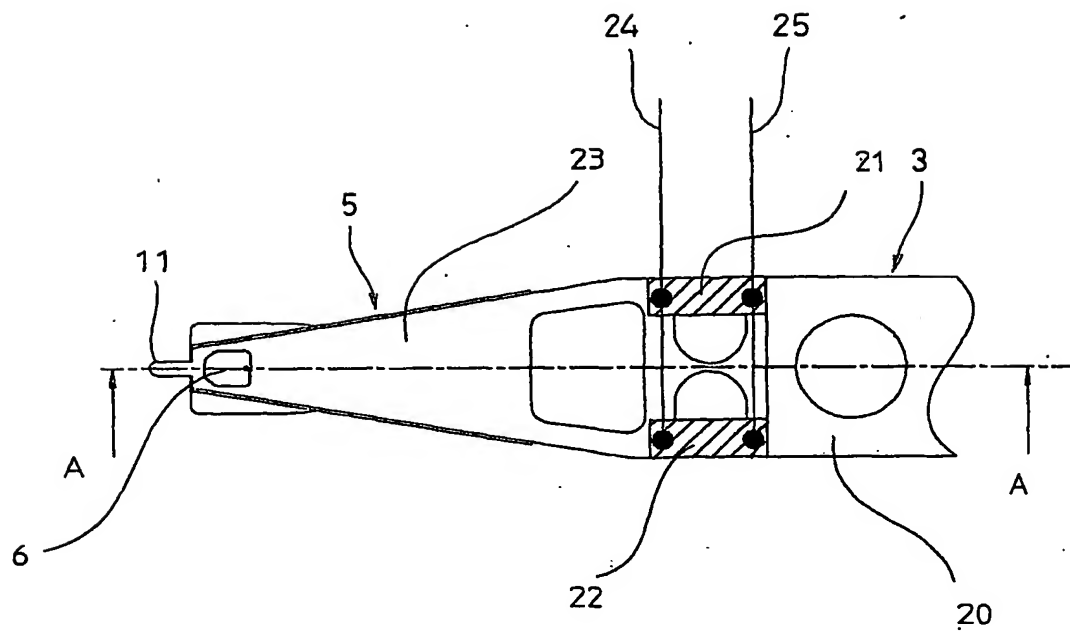
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 2



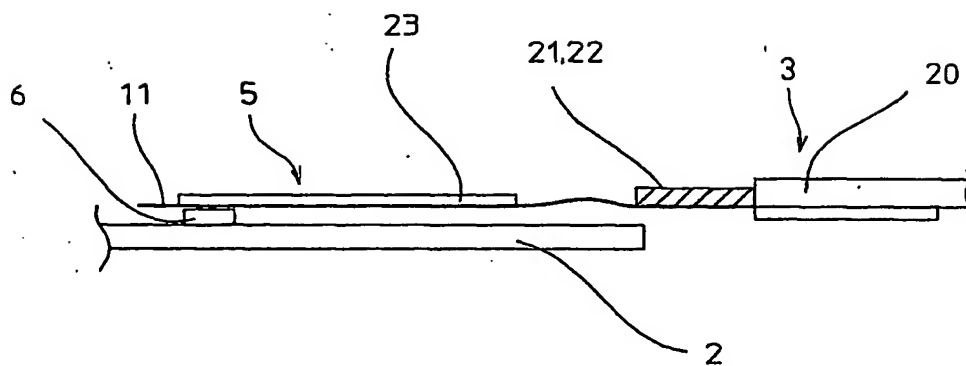
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 5

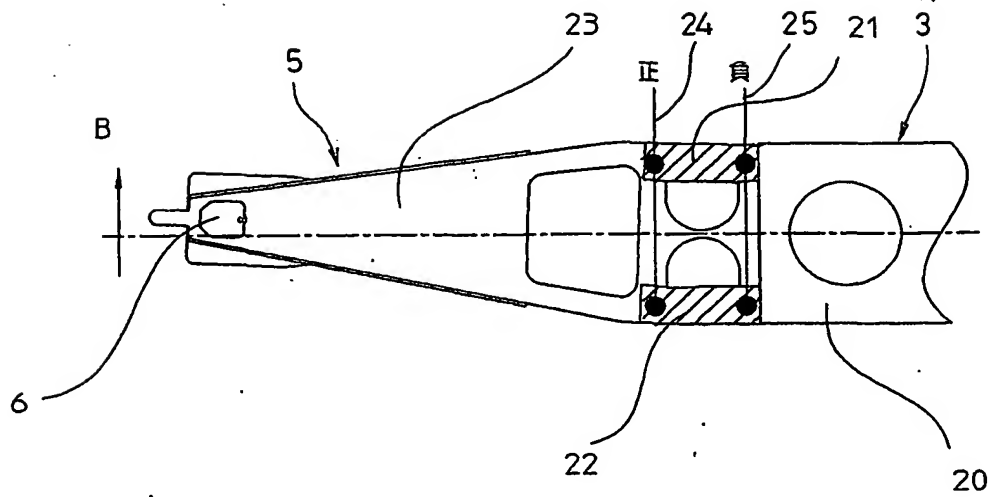
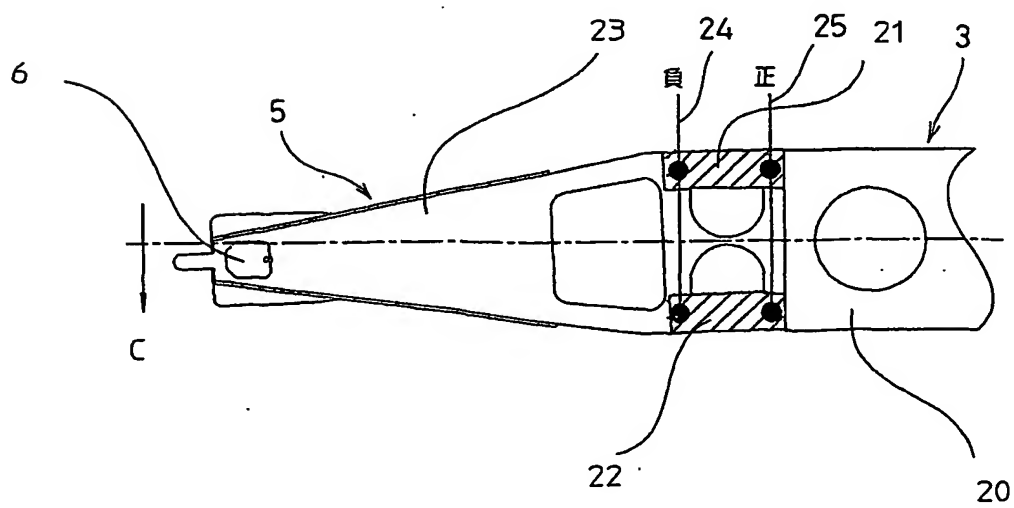


FIG. 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

6 / 12

FIG. 7

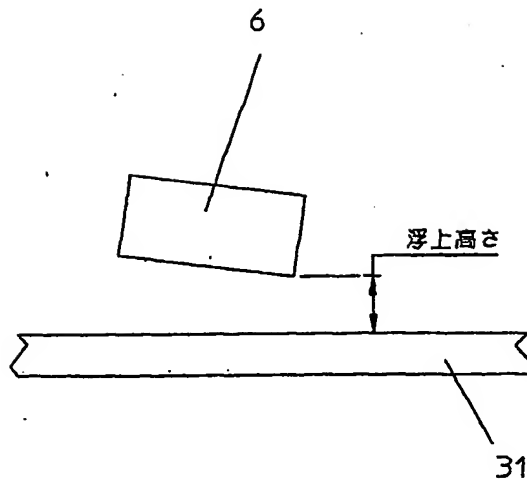
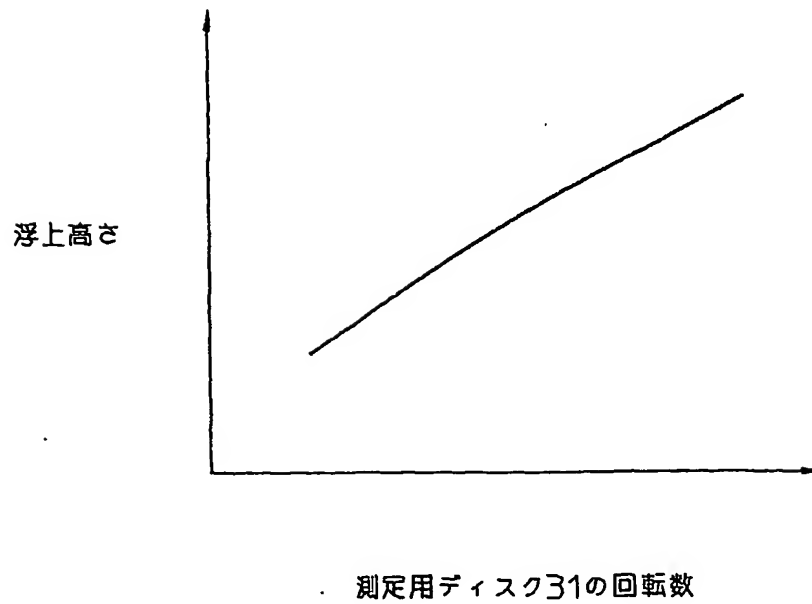


FIG. 8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

7 / 12

FIG.9

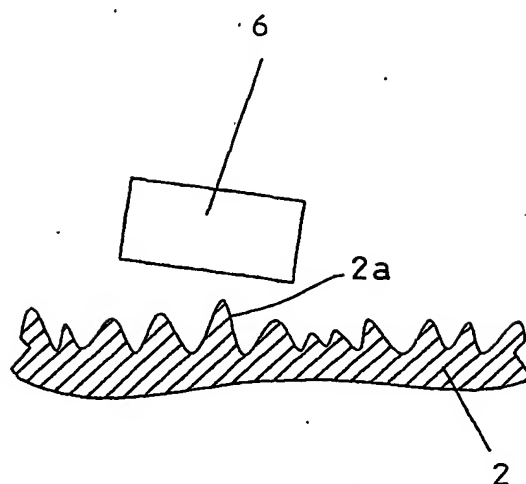
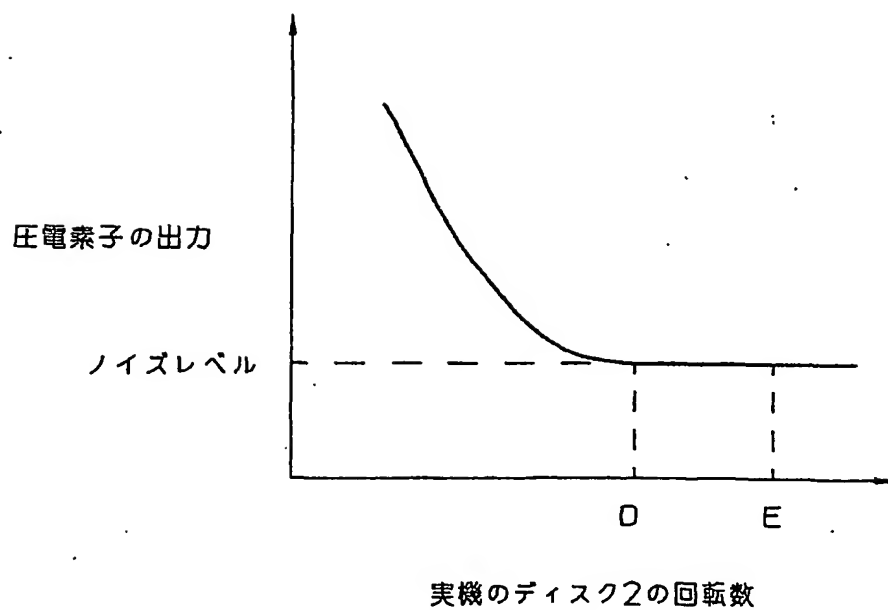
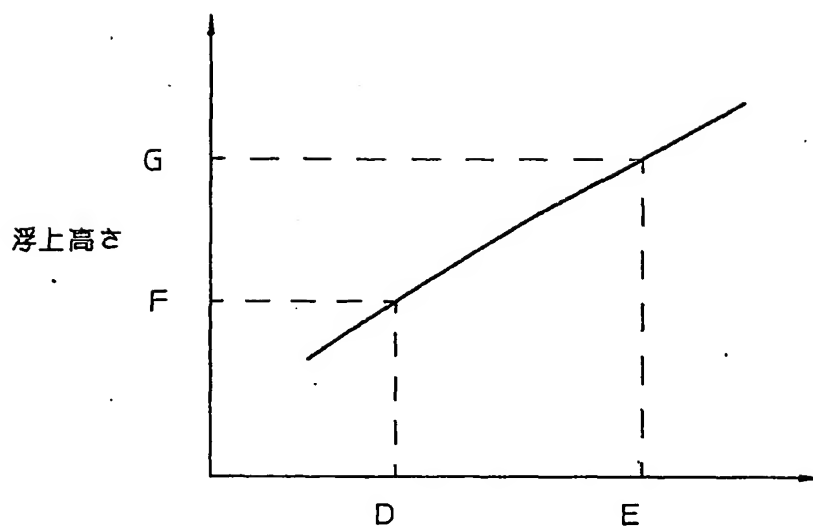


FIG.10



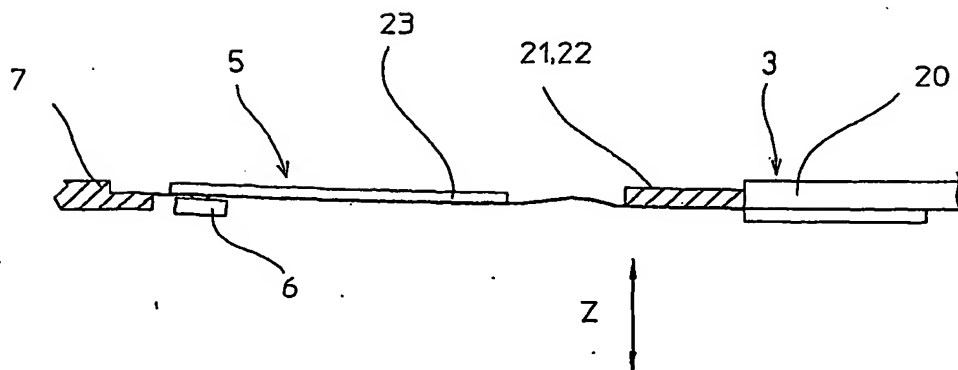
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.11



測定用ディスクの回転数

FIG.12



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.13

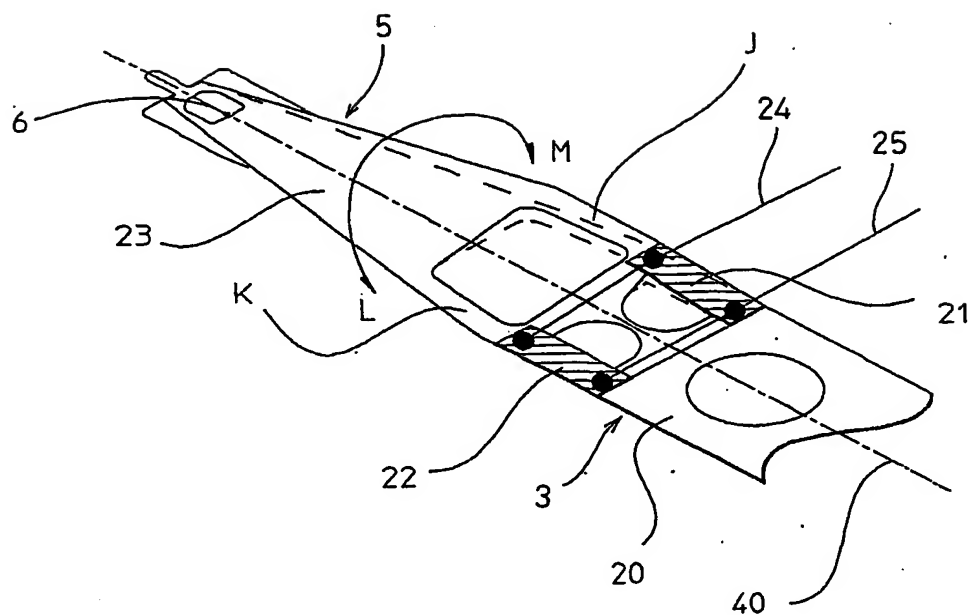
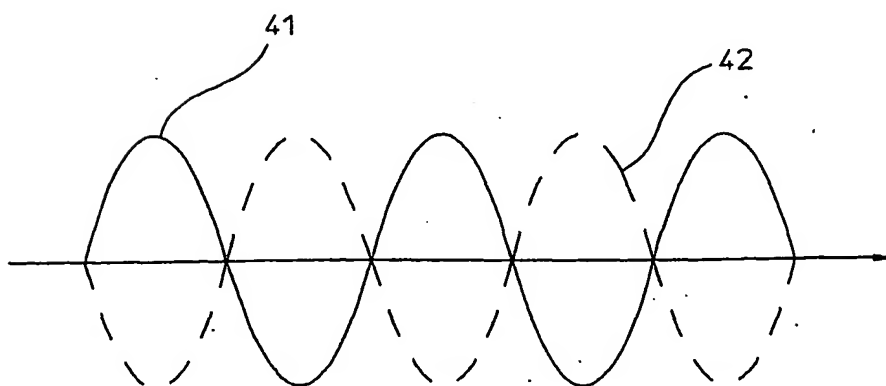
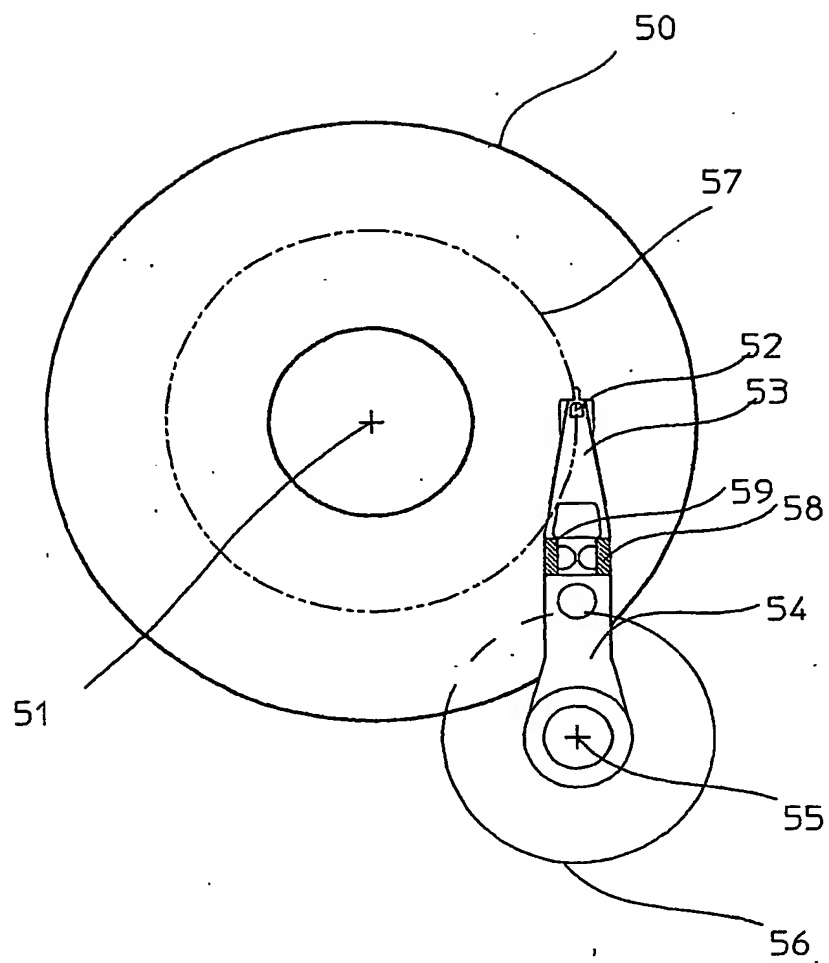


FIG.14



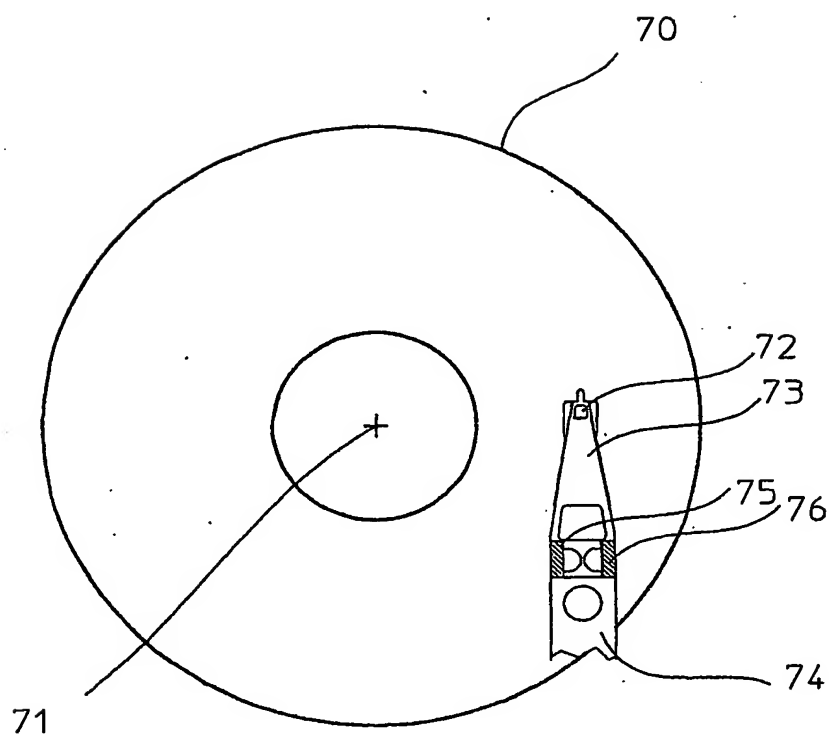
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.15



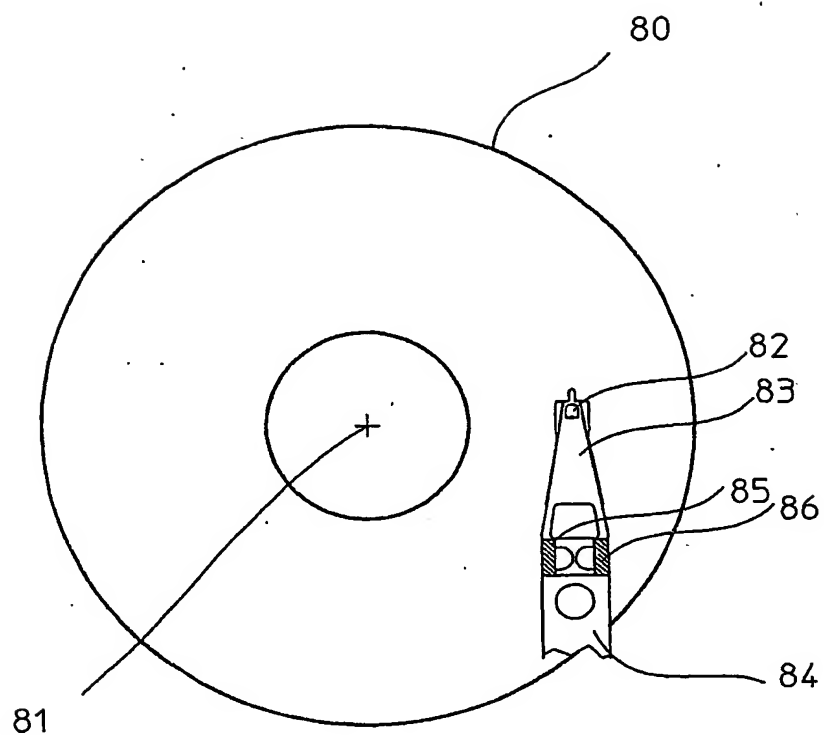
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 16



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 17



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B21/21

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G11B21/21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-126449 A (Agency of Industrial Science and Technology, Tokin Corporation), 11 May, 1999 (11.05.99), pages 2 to 8; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-3, 5-7, 13-14
X	JP 7-262726 A (Samsung Electron Co., Ltd.), 13 October, 1995 (13.10.95), pages 2 to 6; Figs. 1 to 10 & EP 665548 A & KR 9616899 B	1-3, 5-7, 13-14
Y	JP 3-84783 A (Fujitsu Limited), 10 April, 1991 (10.04.91), pages 2 to 5; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-3, 5-7, 13-14
Y	JP 3-225686 A (NEC Corporation), 04 October, 1991 (04.10.91), Full text; Figs. 1, 2	1-3, 5-7, 13-14
Y	JP 4-137282 A (NEC Corporation), 12 May, 1992 (12.05.92), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	4, 15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17 September, 2001 (17.09.01)	Date of mailing of the international search report 02 October, 2001 (02.10.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05431

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-63920 A (Sony Corporation), 08 March, 1996 (08.03.96), pages 8 to 14; Figs. 1 to 24 & DE 69423731 D & WO 95/06314 A & EP 667615 A & US 5663846 A	1, 5, 11, 13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G11B21/21

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G11B21/21

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996
日本国公開実用新案公報 1971-2001
日本国登録実用新案公報 1994-2001
日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-126449 A (工業技術院長、株式会社トーキン) 11.05.1999 (11.05.99) 第2-8頁、図1-9 (ファミリーなし)	1-3, 5-7, 13-14
X	JP 7-262726 A (三星電子株式会社) 13.10.1995 (13.10.95) 第2-6頁、図1-10	1-3, 5-7, 13-14
	& EP 665548 A & KR 9616899 B	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 17.09.01

国際調査報告の発送日

02.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
竹中 辰利

5Q 9197

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 3-84783 A (富士通株式会社) 10. 4. 1991 (10. 04. 91) 第2-5頁、第1-4図 (ファミリーなし)	1-3, 5-7, 13-14
Y	JP 3-225686 A (日本電気株式会社) 4. 10. 1991 (04. 10. 91) 全文、第1, 2図	1-3, 5-7, 13-14
Y	JP 4-137282 A (日本電気株式会社) 12. 5. 1992 (12. 05. 92) 全文、第1-3図 (ファミリーなし)	4, 15
A	JP 8-63920 A (ソニー株式会社) 8. 3. 1996 (08. 03. 96) 第8-14頁、図1-24 & DE 6942373.1 D & WO 95/06314 A & EP 667615 A & US 5663846 A	1, 5, 11, 13

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
〔P C T 1 8 条、P C T 規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 P C T 3 1 3 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 0 1 / 0 5 4 3 1	国際出願日 (日.月.年) 2 5 . 0 6 . 0 1	優先日 (日.月.年) 2 8 . 0 6 . 0 0
出願人 (氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 3 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B21/21

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B21/21

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2001

日本国登録実用新案公報 1994-2001

日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 11-126449 A (工業技術院長、株式会社トーキン) 11.05.1999 (11.05.99) 第2-8頁、図1-9 (ファミリーなし)	1-3, 5-7, 13-14
X	J P 7-262726 A (三星電子株式会社) 13.10.1995 (13.10.95) 第2-6頁、図1-10 & E P 665548 A & K R 9616899 B	1-3, 5-7, 13-14

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.09.01

国際調査報告の発送日

02.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

竹中 辰利

5Q

9197

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 3-84783 A (富士通株式会社) 10. 4. 1991 (10. 04. 91) 第2-5頁、第1-4図 (ファミリーなし)	1-3, 5-7, 13-14
Y	J P 3-225686 A (日本電気株式会社) 4. 10. 1991 (04. 10. 91) 全文、第1, 2図	1-3, 5-7, 13-14
Y	J P 4-137282 A (日本電気株式会社) 12. 5. 1992 (12. 05. 92) 全文、第1-3図 (ファミリーなし)	4, 15
A	J P 8-63920 A (ソニー株式会社) 8. 3. 1996 (08. 03. 96) 第8-14頁、図1-24 & DE 69423731 D & WO 95/06314 A & EP 667615 A & US 5663846 A	1, 5, 11, 13

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

PCT3130

原本 (出願用) - 印刷日時 2001年06月21日 (21. 06. 2001) 木曜日 13時27分44秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく 国際出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 01. 01. 2001)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受 理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	PCT3130
I	発明の名称	浮上ヘッドを用いたディスク装置のためのセンサー システム
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	松下電器産業株式会社
II-4en	Name	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
II-5ja	あて名:	571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真1006番地
II-5en	Address:	1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6908-2974
II-9	ファクシミリ番号	06-6906-1643

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書


原本 (出願用) - 印刷日時 2001年06月21日 (21.06.2001) 木曜日 13時27分44秒

III-1 III-1-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja III-1-4en III-1-5ja	氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名:	森岡 純一郎 MORIOKA, Junichiro 792-0805 日本国 愛媛県 松山市 北梅本町甲841-9
III-1-5en	Address:	841-9, Kita Umemotocho Ko, Matsuyama-shi, Ehime 792-0805 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1 IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。 氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名:	代理人 (agent) 森本 義弘 MORIMOTO, Yoshihiro 550-0005 日本国 大阪府 大阪市西区 西本町1丁目10番10号 西本町全日空ビル4階
IV-1-2en	Address:	All Nippon Airways (Nishi-Hommachi) Bldg., 4th Floor, 10-10, Nishi-Hommachi 1-chome, Nishi-ku, Osaka-shi, Osaka 550-0005 Japan
IV-1-3	電話番号	06-6532-4025
IV-1-4	ファクシミリ番号	06-6543-2205
V V-1	国の指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	--
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	CN ID KR SG US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2001年06月21日 (21. 06. 2001) 木曜日 13時27分44秒

VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	2000年06月28日 (28. 06. 2000)	
VI-1-2	先の出願番号	特願2000-193631	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	4	-
VIII-2	明細書	21	-
VIII-3	請求の範囲	6	-
VIII-4	要約	1	3130. txt
VIII-5	図面	12	-
VIII-7	合計	44	
	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を添付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込みを証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	3	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名 (姓名)	森本 義弘	

受理官庁記入欄

T0-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
T0-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
T0-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日 (訂正日)	
T0-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
T0-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

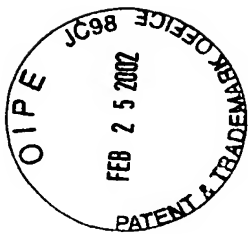
PCT3130

原本（出願用） - 印刷日時 2001年06月21日（21. 06. 2001） 木曜日 13時27分44秒

10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	
------	----------------------------------	--

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--



THIS PAGE BLANK (USPTO)